

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—67525

⑮ Int. Cl.³
B 01 D 53/14
53/34

識別記号
1 0 3
1 3 5

庁内整理番号
6374—4D
6374—4D

⑯ 公開 昭和56年(1981)6月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 気体の脱炭酸方法

⑰ 特 願 昭55—131746

⑱ 出 願 昭55(1980)9月24日

優先権主張 ⑲ 1979年11月8日 ⑳ イタリア
(I T)㉑ 27123 A/79

㉒ 発 明 者 ビンチエンソ・ラガナー
イタリア国ミラノ市ピア・シス
モンディ43

㉓ 発 明 者 フランチエスコ・ザビアーノ

㉔ 発 明 者 ビルジーニオ・カバツランティ
イタリア国バイラーテ市ピア・
ピエトロ・ダ・バイラーテ8

㉕ 出 願 人 スナムプロゲツチ・エス・ペー
・アー
イタリア国ミラノ市コルソ・ベ
ネチア16

㉖ 代 理 人 弁理士 木村正巳

明 細 書

1. 発明の名称

気体の脱炭酸方法

2. 特許請求の範囲

1. アルカリ金属炭酸塩溶液およびアルカノールアミン溶液での吸収によつて2段階で気体の脱炭酸を行ない、使用したこれらの吸収剤溶液を加熱することに再生を行なう気体の脱炭酸方法において、前記アルカリ金属炭酸塩溶液の再生のための熱源として、アルカノールアミン溶液再生塔の塔頂蒸気の熱とともに、アルカリ金属炭酸塩溶液再生塔の塔頂部で凝縮されつつある流体との間接的熱交換によつて加熱された水飽和流体の熱を使用することを特徴とする、気体の脱炭酸方法。

2. アルカリ金属炭酸塩溶液の再生を、アルカノールアミン溶液再生塔に対して積重ねた位置関係に設けた再生塔で行なう特許請求の範囲第1項記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は気体の脱炭酸方法に係わる。

従来より各種の脱炭酸方法が知られているが、そのうち、アルカリ金属炭酸塩溶液またはアルカノールアミン溶液を使用する方法が現在では最も広く利用されている。

さらに、アルカリ金属炭酸塩溶液による脱炭酸段階およびアルカノールアミン溶液による脱炭酸段階の両方を行なう併用法も公知である。

この併用法は、2種類の吸収剤溶液の異なる特性を最高の様式で利用することにより、処理後の気体中の二酸化炭素含量を数 ppm (容量) まで低下させる場合に、特に有利である。

併用法は、連続する2つの脱炭酸段階でなる。第1段階はアルカリ金属炭酸塩の温溶液による洗浄であり、これにより CO₂ 約 2 % (容量) の気体を得られる。第2段階はアルカノールアミンの冷溶液による洗浄であり、ガス中における CO₂ レベルをさらに数 ppm (容量) にまで低下させる。

脱炭酸する気体を第1の加圧吸収塔の底部に送る。吸収塔に入つたガスはアルカリ金属炭酸塩

の温溶液と向流関係で塔内を上昇し、塔頂から排出され、ついで40℃に冷却後、第2の加圧吸収塔の基底部に入る。この塔の塔頂にはアルコールアミン、さらに詳述すれば(モノ)エタノールアミンの溶液を供給する。

使用した炭酸塩溶液およびアルコールアミン溶液をそれぞれ第1および第2の吸収塔の底部で集め、各々の再生塔(大気圧下で作動する)に直接供給し、再生後、ポンプにより再循環する。

使用済みの炭酸塩溶液の移送配管に組入れた水力タービンにより、吸収塔および再生塔の間で得られる圧力を利用することができ、したがってポンプの電力需要の一部を回収できる。

アルコールアミン溶液および炭酸塩(温)溶液の再生は熱を与えることにより行なうことができる。併用法は単一の吸収剤溶液を使用する方法に比較してかなり良好ではあるが、吸収剤溶液の再生に関連してランニングコストの面で問題がある。

驚くべきことには、発明者等は、余剰の熱を有

(3)

るために、再生のために要求されるよりも低い温度の水飽和空気が使用できる。

本発明の方法について図面を参照して以下に詳述するが、図面は脱炭酸装置の概略フローダイアグラムである。

CO₂ 18.2%とともに必須的にH₂およびN₂となる脱炭酸すべき気体(水で飽和されている)を、ライン1を介して、温度120℃、圧力30気圧で第1吸収塔25の基底部に供給する。気体は、濃度25%(重量)の炭酸カリウム温溶液と向流関係で、この吸収塔内を上昇する。

これにより約2%(容量)のCO₂を含む熱気体が吸収塔25の頂部から排出され、この気体は、ついでライン2を辿つて冷却器26に入る。ここで40℃に冷却され、ついで凝縮した水が分離器27で分離されたのち、ライン3を辿つて第2吸収塔28に入る。

吸収塔28内を上昇する際、気体はDEA(20重量%)溶液と接触し、気体中のCO₂含量は約100ppmに低減される。CO₂約100ppmを含む気

(5)

効に利用することにより、吸収剤溶液を再生するためコストをかなり低減できることを見出し、本発明に至つた。

本発明の目的は、アルコールアミン溶液およびアルカリ金属炭酸塩溶液での吸収により2段階で気体を脱炭酸する方法において、使用済みのアルコールアミン溶液を再生のために第1の再生塔に送り、ここで外部熱源からの熱を与えて二酸化炭素を除去するとともに、使用済みのアルカリ金属炭酸塩溶液を再生のために第2の再生塔に送り、ここで前記第1の再生塔の塔頂蒸気の熱およびこの第2の再生塔の塔頂で凝縮する流体(主として水でなる)との間接的熱交換によつて加熱された水飽和空気流の熱を利用して二酸化炭素を除去することを特徴とする気体の脱炭酸方法、を提供することにある。なお、第2の再生塔は、本発明の好適な1具体例によれば、第1の再生塔の上方に配置することが好ましい。

頂部凝縮器から回収された低温度の熱を利用することにより、アルカリ金属炭酸塩溶液を再生す

(4)

体が吸収塔28の頂部から排出され、ライン4を介して使用部位に供給される。

吸収塔28の塔底から排出される使用済みのDEA溶液をライン7を介して直接熱交換器29に送り、ここで予熱し、つづいてライン8を介して再生塔30の塔頂部に供給する。この再生塔は大気圧よりもわずかに高い圧力で作動しており、その底部でDEA溶液が集められ、適当に加熱され、再生される。

加熱は、リボイラ31に蒸気または熱ガスの形の間接的な熱を与えることにより行なわれる。

再生されたDEA溶液を、再生塔30の底部から、ポンプ32によつて、まずライン9を介して再生器29に送つて、ここで部分的に冷却させ、ついでライン10を介して冷却器33に送つて、ここでさらに40℃まで冷却し、最後にライン11を介して吸収塔28の頂部に供給する。

吸収塔28の底部で集められた炭酸カリウムの温溶液を、ライン5を介して水力タービン34に送り、ここで膨張させることによりポンプの作動

(6)

に必要な電力の一部を得たのち、ライン6を介して再生塔35の頂部に送る。

再生塔35における炭酸塩溶液の再生を、飽和湿空気流と共に再生塔30の塔頂湿蒸気を使用し、断熱的に行なう。

空気については送風機36で圧縮し、再生塔35の塔頂生成物凝縮器37で加熱し、同時に飽和したのち、ライン22を介して再生塔35の基底部に供給する。このようにして、再生塔35の塔頂蒸気中に含まれる水の凝縮熱の一部を回収できる。このような蒸気の温度レベルが低いことを考慮すれば、従来の方法ではこのような熱を回収することは不可能であつた。

再生された炭酸塩溶液が再生塔35の塔底から得られ、これをポンプ38により、第1吸収塔25に再循環する。

再生塔35の塔頂蒸気を、ライン12を介して熱交換器(凝縮器)37に送り、ここでこの蒸気中に含まれる水の一部を凝縮させ、分離器39で集め、ついでライン13を通り、ポンプ40によ

り、一部をライン19を介して、ライン21を介して送風機36から送られる空気とともに熱交換器37に供給する。

分離器39からの蒸気を、ライン14を介して冷却器41に送り、ここで50℃に冷却し、つづいてライン16を介して大気中に排出する以前に、凝縮物を分離するための分離器42に送る。

この分離器42で集めた凝縮物の水をライン15を通つて、ポンプ43により、一部をライン17から装置の排出口に送るとともに、一部をライン18を介して再生塔35の底部にかつ残りをライン23を介して環流蒸気として再生塔30に供給する。

次表は、図面に示す炭酸塩装置を使用して行なつた本発明の実施例についてのデータを示している。

(7)

(8)

ラインの番号	1		2		3	
流体のタイプ	気体+CO ₂		吸収塔25の塔頂生成物		分離器27からの生成物	
温度(℃)	120		65		40	
圧力(気圧)	30		30		30	
	流量	組成割合	流量	組成割合	流量	組成割合
	(Nm ³ /h)	(容量%)	(Nm ³ /h)	(容量%)	(Nm ³ /h)	(容量%)
H ₂ + N ₂	96589	75.06	96589	97.17	96589	97.75
CO ₂	23411	18.19	1973	1.98	1973	2.00
H ₂ O	8684	6.75	845	0.85	248	0.25
20%(重量)DEA溶液	—	—	—	—	—	—
25%(重量)K ₂ CO ₃ 溶液	—	—	—	—	—	—
総計	128684	100.00	99407	100.00	98810	100.00

(9)

4	5	6	7
吸収塔 2 8 の塔頂生成物	排出された炭酸塩溶液	排出された炭酸塩溶液	排出された DEA 溶液
40	80	80	56
30	30		30
流 量 組成割合	流 量 炭素指数	流 量 炭素指数	流 量 組成割合
(Nm ³ /h) (容積%)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h) (重量%)
96589 99.75	- -	- -	- -
100ppm	- -	- -	3876 3.76
243 0.25	- -	- -	- -
- -	- -	- -	99285 96.24
- -	1.223.410 1.90	1.223.410 1.90	- -
96832 100.00	1.223.410 1.90	1.223.410 1.90	103161 100.00

(10)

8	9	10	11
排出された DEA 溶液	再生された DEA 溶液	再生された DEA 溶液	再生された DEA 溶液
100	119	73	40
1.4			30
流 量 組成割合	流 量 組成割合	流 量 組成割合	流 量 組成割合
(kg/h) (重量%)	(kg/h) (重量%)	(kg/h) (重量%)	(kg/h) (重量%)
- -	- -	- -	- -
3876 3.76	- -	- -	- -
- -	- -	- -	- -
99285 96.24	99281 100	99281 100	99281 100
- -	- -	- -	- -
103161 100.00	99281 100	99281 100	99281 100

(11)

12	13	14	15
再生塔 3 5 の塔頂生成物 75	凝縮物 73	分離器 3 9 からの分離物 73	凝縮物 50
流 量 組成割合 (Nm ³ /h) (容量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)	流 量 組成割合 (Nm ³ /h) (重量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)
47000 40.51	— —	47000 45.71	— —
23411 20.18	— —	23411 22.77	— —
45606 39.31	10600 100	32415 31.52	20344 100
— —	— —	— —	— —
— —	— —	— —	— —
116017 100.00	10600 100	102826 100.00	20344 100

(12)

16	17	18	19	20
分離器 4 2 からの分離物 50 大気圧	凝縮物 50	凝縮物 50	凝縮物 73	凝縮物 73 1.4
流 量 組成割合 (Nm ³ /h) (容量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)
47000 60.64	— —	— —	— —	— —
23411 30.20	— —	— —	— —	— —
7098 9.16	2161 100	3527 100	9230 100	1370 100
— —	— —	— —	— —	— —
— —	— —	— —	— —	— —
77509 100.00	2161 100	3527 100	9230 100	1370 100

(13)

21	22	23	24
空 気 35	空 気 65	炭 酸 物 50 1.4	再生された炭酸塩溶液 65 30
流 量 組成割合 (Nm ³ /h) (重量%)	流 量 組成割合 (Nm ³ /h) (容量%)	流 量 組成割合 (kg/h) (重量%)	流 量 炭素指数 (kg/l.)
47000 96.03	47000 77.78	— —	— —
— —	— —	— —	— —
1944 3.97	13430 22.22	14656 100	— —
— —	— —	— —	— —
— —	— —	— —	1.175.000 1.45
48944 100.00	60430 100.00	14656 100	1.175.000 1.45

(14)

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の方法の実施に好適な1具体例のフローダイアグラムである。

25・・・第1吸収塔

26, 33, 41・・・冷却器

27, 39, 42・・・分離器

28・・・第2吸収塔

29・・・熱交換器

30, 35・・・再生塔

31・・・リボイラ

32, 38, 40, 43・・・ポンプ

34・・・水力タービン

36・・・送風機

37・・・凝縮器。

(15)

